

Teknosia

**Jurnal Ilmiah Bidang Sains - Teknologi
Murni Disiplin dan Antar Disiplin**

ISSN No. : 1978 - 8819

Vol. II, No. 8, Tahun IV, September 2010

- | | |
|---|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Pengaruh Holding Time Proses Pack Nitriding Dengan Media Pupuk Urea Dan Za Terhadap Kekerasan Baja Assab Stavax | 1 |
| <i>Oleh Putu Hadi Setyarini, Staf Pengajar Teknik Mesin UNBRAW, Erwin Sulistyo, Zainul Ishafil Hayyi, Staf Pengajar Teknik Mesin UNBRAW, Yovan Witanto, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB.</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Studi Model Pompa Air Laut Energi Gelombang Jenis Silinder Osilasi Terpasang Tetap (Fixed OWC) | 8 |
| <i>Oleh Muhammad Ali, Staf Pengajar Teknik Sipil UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Analisis Kesalahan Mahasiswa TI FT UNIB dalam Menyelesaikan soal UAS kalkulus I TA 2009 / 2010 | 13 |
| <i>Oleh Hanifah, Staf Pengajar Teknik Informatika UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Rancangan Rangkaian Pengendali Kecepatan Motor Arus Searah Dengan Menggunakan 2 Thyristor Dan Trafo Center Tap | 20 |
| <i>Oleh Alex Surapati, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Simulasi Pengujian Dynamic Radial Fatigue Velg Racing Sepeda Motor dengan Metode Elemen Hingga | 27 |
| <i>Oleh Zuliantoni, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Tingkat Pelayanan Jalan Dikota Bengkulu (Studi Kasus Jl. Bali, Jl. Basuki Rahmat, Jl. Flamboyan, Jl. Meranti, Jl. Danau dan Jl. RE. Martadinata) | 36 |
| <i>Oleh Hardiansyah, Staf Pengajar Teknik Sipil UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Penentuan Tarif Daya Listrik Berdasarkan Karakteristik Beban Rumah Tangga Di Kota Bengkulu | 42 |
| <i>Oleh Anizar Indriani, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Pengaruh Penambahan Serat Pohon Pisang pada kuat lentur beton Struktur | 51 |
| <i>Oleh Mawardi, Staf Pengajar Teknik Sipil UNIB</i> | |

Diterbitkan Oleh :

Fakultas Teknik - Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu 38123
Telp. : (0736) 21170, 344067 Fax. : (0736) 22105 E-mail : teknosia@yahoo.com

STUDI MODEL POMPA AIR LAUT ENERGI GELOMBANG JENIS SILINDER OSILASI TERPASANG TETAP (FIXED OWC)

Muhammad Ali

Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Bengkulu
Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu Telp (0736) 344087
e-mail : abiwafib@yahoo.com

ABSTRACT

Energi wave sea can be permeated with system of Oscillating Water Column (OWC). System of OWC represent exploiting of energy wave sea by using column of oscillation. Movement of oscillation water go out to sea in room of OWC can be exploited among others for the energi of sea water pump and electrics. Research of water pump model go out to sea type of Fixed OWC done laboratory with varabel the checked is high of wave come (H_i), wave period (T), High head (h_e), piston pipe diameter (D) and yielded water debit (Q). Result of research give information that water pump model go out to sea with piston diameter 0,75 inch (model CRP 1) showing value of $QT / Ahi = 1,40$ for the $H_i h_e = 0,265$. While water pump model go out to sea with piston diameter 1 inch (model CRP 2) showing value of $QT / Ahi = 2,20$ for the $H_i h_e = 0,27$.

Keyword : wave sea, OWC, pump

I. PENDAHULUAN

Sumber energi kelautan merupakan sumber energi alternatif dan dapat diperbaharui. Penelitian tentang sumber energi kelautan yang telah banyak dilakukan antara lain, energi pasang surut (*tidal energy*), energi panas laut (*OTEC*) dan energi gelombang laut (*wave energy*) (Suroso, 1998).

Energi gelombang laut dapat diserap dengan sistem Oscilating Water Column (OWC). Sistem OWC merupakan pemanfaatan tenaga gelombang laut dengan menggunakan kolom osilasi. Alat OWC ini akan menangkap energi gelombang yang mengenai lubang pintu OWC, sehingga terjadi fluktuasi atau osilasi gerakan air dalam ruang OWC. Alat OWC dibagi dua,

ada yang terpasang tetap (*fixed OWC*) dan tidak terpasang tetap atau terapung (*non fixed OWC*). Gerakan osilasi air laut didalam ruang OWC dapat dimanfaatkan diantaranya untuk energi listrik dan pompa air laut (Ali, 2009).

Pemanfaatan alat OWC untuk pompa air laut adalah dengan prinsip bagian atas dari ruang OWC dibuat terbuka. Didalam ruang OWC dipasang pelampung yang dihubungkan dengan pipa piston vertikal. Gerakan osilasi air laut akan menggerakkan pipa piston naik turun sehingga akan memompa air laut (Ali, 2009).

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium dengan pengambilan data debit air yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan masukan bentuk model pompa

air laut tipe *fixed OWC* kepada praktisi sebagai salah satu alternatif pemanfaatan energi gelombang. Tujuan penelitian adalah mencari debit yang tersedia pada berbagai variabel yaitu: tinggi gelombang, periode gelombang, tinggi head, dan diameter piston.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hidraulika dan Hidrologi, Pusat Studi Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (Lab HH PS IT UGM), Yogyakarta.

2.1 Variabel yang Diteliti

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka variabel yang diteliti adalah tinggi gelombang datang (H_i), periode gelombang (T), Tinggi head (h_e), diameter pipa piston (D) dan debit air yang dihasilkan (Q).

2.2 Batasan Penelitian

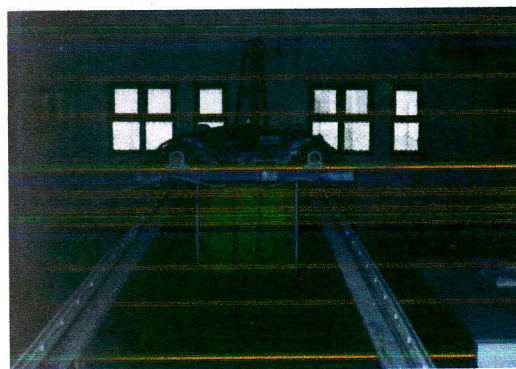
Mengingat fasilitas yang ada maka penelitian ini dilakukan dengan pembatasan sebagai berikut ini.

1. Model dibuat di laboratorium adalah model terskala yang didasarkan pada penelitian sebelumnya (Arief Suroso, 2000 dan Vivi, 2001).
2. Sudut datang gelombang tegak lurus terhadap model.
3. Stabilitas model tidak diamati.

4. Gelombang yang mengenai model adalah gelombang regular.

2.3 Bahan dan Peralatan Penelitian

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam eksperimen, meliputi peralatan utama, yaitu: saluran gelombang beserta perlengkapannya (Gambar 1), model uji Pompa air laut jenis *fixed owc* dan beberapa peralatan penunjang yang tersedia di laboratorium HH PS IT UGM.



Gambar 1. Saluran Gelombang

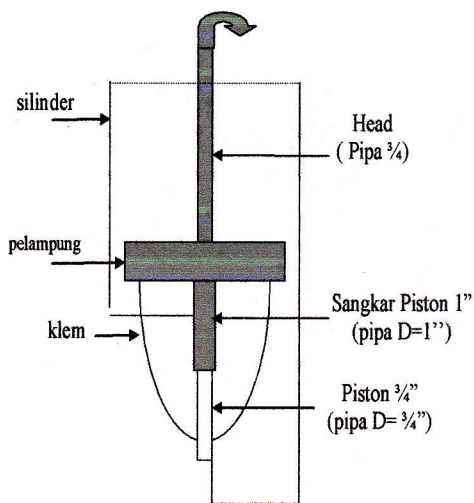
Beberapa peralatan pendukung penelitian selain saluran gelombang adalah :

1. mistar untuk mengukur kedalaman air panjang pipa *head* dan diameter pipa
2. *stop watch* untuk mengukur periode gelombang dan debit air.
3. Gelas ukur untuk mengukur volume air.
4. Kertas dan alat tulis untuk mencatat data hasil pengukuran.
5. Kamera untuk dokumentasi

2.4 Cara Kerja Model

Model pompa air laut jenis *fixed OWC* ditunjukkan pada Gambar 2. Klem berfungsi

sebagai penghubung antara pipa piston dan pelampung.



Gambar 2. Pompa Air Laut jenis OWC

Gerakan piston naik turun sesuai dengan gerakan osilasi muka air laut didalam silinder *fixed OWC*. Pada pipa piston dan pipa head dipasang katup Diameter piston yang digunakan dalam penelitian ini adalah diameter yang disesuaikan dengan diameter katup yaitu 0,75 inch dan 1,00 inch.

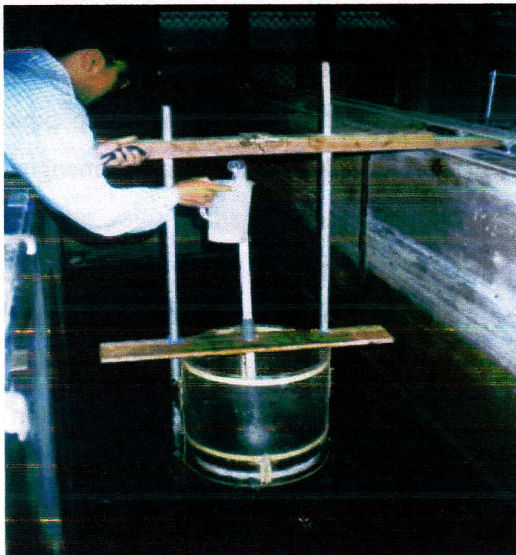
Adapun langkah-langkahnya dijelaskan sebagai berikut ini :

1. Model diletakkan dalam saluran gelombang yang telah terisi air. Posisi pelampung diatas muka air, sedangkan katup piston sejajar muka air. Pipa head terletak ditengah-tengah silinder dan terkunci sehingga posisinya tetap tidak terpengaruh oleh gerakan piston.
2. Gelombang regular dijalankan sesuai dengan tinggi dan periode gelombang

yang ditentukan. Air didalam silinder akan naik sehingga piston akan naik (katup piston tertutup dan katup pipa head terbuka) dan air akan mengisi pipa head.

3. Kemudian piston turun (katup piston terbuka dan katup pipa head tertutup) sehingga air didalam pipa head tertahan dan air dari dalam piston mengisi pipa sangkar piston.
4. Selanjutnya piston akan naik lagi mendorong air dalam sangkar piston menyebabkan air dalam pipa head bertambah.
5. Proses ini akan berulang secara terus menerus sesuai osilasi muka air dan tingginya pemompaan.
6. Sehingga suatu saat air didalam pipa head akan mencapai sambungan pipa L dan akhirnya keluar menjadi debit.

Pengambilan data debit air dilakukan dengan menampung air yang keluar dari pipa dengan gelas ukur dalam kurun waktu tertentu. Sehingga debitnya adalah volume air yang dihasilkan dibagi dengan waktunya (Gambar 3).

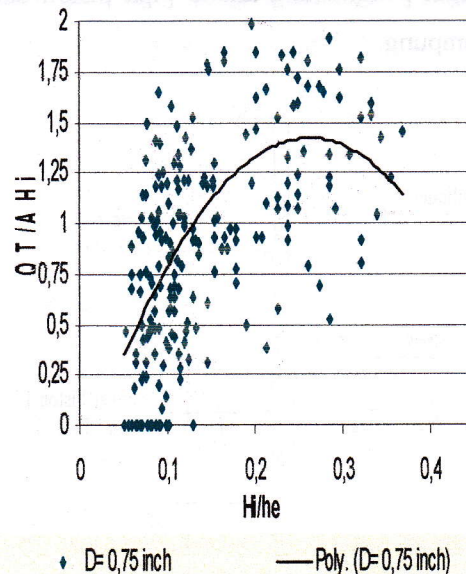


Gambar 3. Pengambilan data debit dari Pompa Air Laut jenis OWC

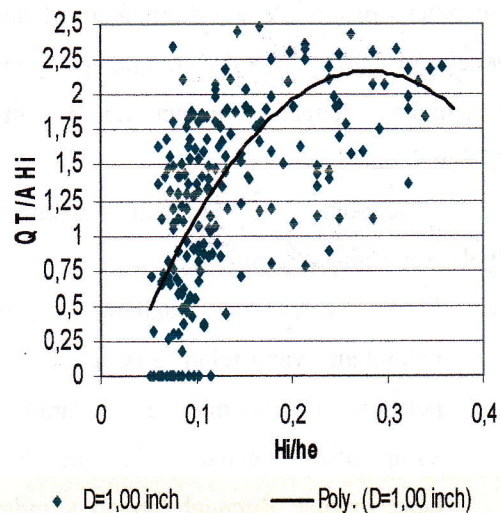
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit yang dihasilkan (Q) sangat dipengaruhi oleh tinggi Gelombang datang (H_i), Tinggi head (h_e), periode gelombang (T), diameter piston (D) dan kedalaman air (d).

Pembahasan hasil pengujian debit air dilakukan dengan meninjau grafik parameter tak berdimensi $(QT)/(AHi)$ terhadap parameter tak berdimensi H_i/h_e yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4 Grafik hubungan QT/AHi terhadap H_i/h_e pada model CRP 1



Gambar 5. Grafik hubungan QT/AHi terhadap H_i/h_e pada model CRP 2

Hasil pengujian model pompa air laut dengan diameter piston 0,75 inch (model CRP 1) menunjukkan nilai $QT/AH_i = 1,40$ untuk $H_i/h_e = 0,265$. Sedangkan model pompa air laut dengan diameter piston 1 inch (model CRP 2) menunjukkan nilai $QT/AH_i = 2,20$ untuk $H_i/h_e = 0,27$.

Perubahan diameter piston dari 0,75 inch ke 1,00 inch pada kedua model menunjukkan perbedaan nilai debit yang signifikan. Perbedaan ini disebabkan bertambah besarnya volume air yang terangkat oleh piston. Dengan demikian perubahan diameter piston sangat berpengaruh terhadap peningkatan besarnya debit yang dihasilkan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Debit pompa air laut jenis *fixed OWC* sangat dipengaruhi oleh tinggi gelombang datang (H_i), periode gelombang (T) dan diameter piston (D).
2. Hasil pengujian model pompa air laut dengan diameter piston 0,75 inch (model CRP 1) menunjukkan nilai $QT/AH_i = 1,40$ untuk $H_i/h_e = 0,265$.
3. Hasil pengujian model pompa air laut dengan diameter piston 1 inch (model CRP 2) menunjukkan nilai $QT/AH_i = 2,20$ untuk $H_i/h_e = 0,27$.

4.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai Efisiensi model pompa air laut jenis *fixed OWC* dengan memvariasikan kedalaman air laut dan diameter piston.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bambang Triatmodjo., 1996, *Teknik Pantai*, Beta Offset, Yogyakarta
- [2]. Suroso, A., 1998, *Studi Karakteristik Tekanan Udara Yang Keluar Dari Orifice Sistem Konversi Energi Gelombang Laut*, Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- [3]. Ali, M., 2002, *Studi Efisiensi Pompa Air Laut Tipe Cavity Resonator*, Thesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [4]. Indriasari, V., Y., 2001, *Unjuk Kerja Reflektor Pada Sistem Konversi Energi Gelombang Laut Jenis Cavity Resonator*, Tesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [5]. Ali, M., 2009, *Studi Model Sistem Penyerapan Tenaga Gelombang Laut Jenis Silinder Osilasi Terpasang Tetap (Fixed OWC)*, Jurnal Inersia